

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 05 septembre 2001 (05.09.01)	Référence du dossier du déposant ou du mandataire GIR-PCT-11
Demande internationale no PCT/FR00/02574	Date de priorité (jour/mois/année) 17 septembre 1999 (17.09.99)
Date du dépôt international (jour/mois/année) 15 septembre 2000 (15.09.00)	
Déposant GIRARD, François	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

☒ dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

11 avril 2001 (11.04.01)

☐ dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection ☒ a été faite

☐ n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI
 34, chemin des Colombettes
 1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur: (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé

Farid ABBOU

no de téléphone: (41-22) 338.83.38

VERIFICATION OF A TRANSLATION

I, DIANA MARY UNDERWOOD, MIL, MITI, the below-named translator, hereby declare that:

My name and post office address are as stated below.

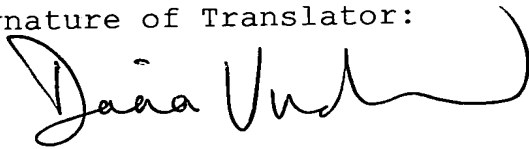
That I am knowledgeable in the English language and in that language in which the below identified International Application was filed, and that I believe the English translation of International Application No. PCT/FR00/02574 is a true and complete translation of the above-identified International Application as filed.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the Application or any Patent issued thereon.

Date: 10th February 2002

Full name of Translator: Diana Mary UNDERWOOD

Signature of Translator:



Post Office address:

Bousquet de la Balme
34260 LA TOUR SUR ORB
France

Diana UNDERWOOD
M.I.L. - M.I.T.I.
Bousquet de la Balme
34260 LA TOUR SUR ORB
FRANCE

101088022
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3

Applicant's or agent's file reference GIR-PCT-11	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR00/02574	International filing date (<i>day/month/year</i>) 15 September 2000 (15.09.00)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 17 September 1999 (17.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H02H 9/04		
Applicant GIRARD, François		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 11 April 2001 (11.04.01)	Date of completion of this report 28 September 2001 (28.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR00/02574

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages _____, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the claims, Nos. _____, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. _____, filed with the letter of _____,
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the drawings, sheets/fig _____, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/FR 00/02574

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1) Claim 1:

- a) Claim 1 concerns a power surge protection device with two components: a Zener diode lightning arrester and a voltage dependent resistor;
- b) the closest prior art, which appears in WO-A-90/02431, describes a protection device of this kind; in this document, the two components in question are both connected between the line to be protected and the earth;
- c) the aim of the invention is, *inter alia*, to provide a more economical protection system;
- d) the protection device defined in Claim 1 has a Zener diode and a voltage dependent resistor connected in parallel; in particular, the terminal of these two elements which is connected to the line to be protected is shared; this is not the case with the prior art document, in which an induction coil (L1) is connected between the said terminals;
- e) this feature is novel in relation to the prior art;

furthermore, there is nothing to suggest to a person skilled in the art that the inductance coil L1 should be removed from WO-A-90/02431; consequently, Claim 1 satisfies the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

2) Claims 2-10:

These dependent claims describe particular embodiments of the invention. Consequently, Claims 2-9 must also be considered to be novel and inventive within the meaning of PCT Article 33(2) and (3).

3) The power surge protection device described in Claims 1-10 is clearly industrially applicable.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 00/02574

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not indicate the relevant prior art disclosed in WO-A-90/02431, nor does it cite that document.

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

REC'D 02 OCT 2001

RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

PCT

(article 36 et règle 70 du PCT)

51

Référence du dossier du déposant ou du mandataire GIR-PCT-11	POUR SUITE À DONNER Voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR 00/ 02574	Date du dépôt international (jour/mois/année) 15/09/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 17/09/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou classification nationale et CIB H02H9/04		
Déposant GIRARD, François		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.


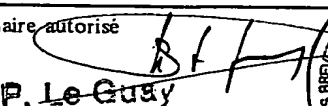

2. Ce RAPPORT comprend 4 feuilles, y comprise la présente feuille de couverture.

☐ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent _____ feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée quant à la nouveauté l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☐ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire international 11/04/2001	Date d'achèvement du présent rapport 28.09.01
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international  Office Européen des Brevets D-80298 Munich Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Fonctionnaire autorisé  P. Le Guay 

I. Base du rapport

1. Le présent rapport a été rédigé sur la base *(Les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans la présente opinion, comme "initialement déposées".)*

☒ la demande internationale telle qu'initialement déposée

☐ la description, pages

, telles qu'initialement déposées

pages

, déposées avec la demande d'examen préliminaire internationale

pages

, déposées sous couvert d'une lettre du

☐ les revendications n°

, telles qu'initialement déposées

n°

, telles que modifiées en vertu de l'article 19

n°

, déposées avec la demande d'examen préliminaire internationale

n°

, déposées sous couvert d'une lettre du

☐ les dessins, feuilles / fig.

, telles qu'initialement déposées

feuilles / fig.

, déposées avec la demande d'examen préliminaire internationale

feuilles / fig.

, déposées sous couvert d'une lettre du

2. Les modifications ont entraîné l'annulation

☐ de la description, pages

☐ des revendications, n°

☐ des dessins, feuilles / fig.

3. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué dans le cadre supplémentaire (Règle 70.2 c)).

4. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35.2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Revendications	1-10	OUI
	Revendications	Aucune	NON
Activité inventive	Revendications	1-10	OUI
	Revendications	Aucune	NON
Possibilité d'application industrielle	Revendications	1-10	OUI
	Revendications	Aucune	NON

2. Citations et Explications

1) Concernant la revendication 1 :

- a) la revendication 1 se rapporte à un dispositif de protection contre les surtensions comprenant deux éléments : un parafoudre à diode Zener et une varistance ;
- b) l'état de la technique le plus proche qui est représenté par le document WO-A-09002431 décrit un tel dispositif de protection ; dans ce document, les deux éléments en question sont chacun connectés entre la ligne à protéger et la terre ;
- c) l'invention a - entre autre - pour but de concevoir un système de protection plus économique ;
- d) le dispositif de protection selon la revendication 1 comporte une diode Zener et une varistance connectés en parallèle ; en particulier la borne de ces deux éléments qui est reliée à la ligne à protéger est commune ; tel n'est pas le cas du document selon l'art antérieur dans lequel une self (L1) est connectée entre lesdites bornes ;
- e) une telle caractéristique est nouvelle vis-à-vis de l'état de la technique ; d'autre part, rien n'incite l'homme de l'art à supprimer la self L1 dans le document WO-A-9002431 ; par conséquent la revendication 1 satisfait aux exigences de l'article 33(2) et (3) PCT.

2) Concernant les revendications 2 à 10 :

Ces revendications dépendantes décrivent des modes de réalisation particulier de l'invention. Par conséquent, les revendications 2 à 9 doivent également être considérées comme nouvelles et inventives au sens de l'article 33(2) et (3) PCT.

- 3) La possibilité d'application industrielle du dispositif de protection contre les surtensions décrit dans les revendications 1 à 10 est évidente.

VII. Irrégularités dans la demande internationale

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :

Contrairement à ce qu'exige la règle 5.1 a) ii) PCT, la description n'indique pas l'état de la technique antérieure pertinent exposé dans le document WO-A-9002431 et ne cite pas ce document.

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire GIR-PCT-11	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après	
Demande internationale n° PCT/FR 00/ 02574	Date du dépôt international (jour/mois/année) 15/09/2000	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 17/09/1999
Déposant GIRARD, François		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.



Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

- a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.



la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

- b. En ce qui concerne **les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :



contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.



déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.



remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.



remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.



La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.



La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le **titre**,



le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.



Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'**abrégé**,



le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant



le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure **des dessins** à publier avec l'abrégé est la Figure n°



suggérée par le déposant.



parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.



parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

3



Aucune des figures n'est à publier.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PC 00/02574

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H02H9/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H02H H01C H01R

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 298 08 365 U (BRYMEN TECHNOLOGY CORP) 30 juillet 1998 (1998-07-30) page 6, ligne 23 - ligne 37	1
Y	---	2, 4, 5
X	WO 90 02431 A (WORLD PRODUCTS INC) 8 mars 1990 (1990-03-08) abrégé	1, 3
Y	---	2, 4, 5
Y	WO 93 21678 A (CRITEC PTY LTD ; GUMLEY JOHN RICHARD (AU)) 28 octobre 1993 (1993-10-28) abrégé	2
Y	US 5 198 791 A (SHIBAYAMA TAKASHI ET AL) 30 mars 1993 (1993-03-30) colonne 4, ligne 6 - ligne 33 --- -/--	4

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 janvier 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16/01/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Libberecht, L

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT 00/02574

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 83 00586 A (GIRARD FRANCOIS MARIE) 17 février 1983 (1983-02-17) cité dans la demande abrégé	4,5
A	FR 2 585 892 A (GIRARD FRANCOIS) 6 février 1987 (1987-02-06) cité dans la demande abrégé	1,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

P R 00/02574

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29808365 U	30-07-1998	NONE	
WO 9002431 A	08-03-1990	US 4901183 A CA 1332074 A EP 0430949 A JP 4500298 T	13-02-1990 20-09-1994 12-06-1991 16-01-1992
WO 9321678 A	28-10-1993	AU 633796 B AU 3880393 A AU 2357392 A	04-02-1993 18-11-1993 18-03-1993
US 5198791 A	30-03-1993	JP 2794346 B JP 4255423 A CA 2060641 A, C KR 9608366 B	03-09-1998 10-09-1992 06-08-1992 24-06-1996
WO 8300586 A	17-02-1983	FR 2511556 A DE 3268545 D EP 0085074 A	18-02-1983 27-02-1986 10-08-1983
FR 2585892 A	06-02-1987	AT 62356 T CA 1298377 A DE 3678523 D EP 0219361 A JP 2053080 C JP 7089500 B JP 62097361 A US 4736070 A	15-04-1991 31-03-1992 08-05-1991 22-04-1987 10-05-1996 27-09-1995 06-05-1987 05-04-1988

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 mars 2001 (29.03.2001)

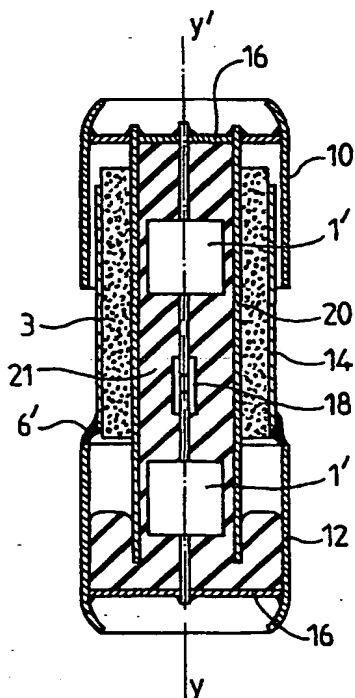
PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/22551 A1

- (51) Classification internationale des brevets?: **H02H 9/04** (74) Mandataires: **BRUDER, Michel** etc.; Cabinet Bruder, 46, rue Decamps, F-75116 Paris (FR).
- (21) Numéro de la demande internationale: **PCT/FR00/02574** (81) États désignés (national): **CA, JP, US.**
- (22) Date de dépôt international: **15 septembre 2000 (15.09.2000)** (84) États désignés (régional): brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (25) Langue de dépôt: **français** Publiée:
— Avec rapport de recherche internationale.
— Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.
- (26) Langue de publication: **français**
- (30) Données relatives à la priorité: **99/11656 17 septembre 1999 (17.09.1999) FR**
- (71) Déposant et
(72) Inventeur: **GIRARD, François [FR/FR]; 29, rue Eugène Bussière, F-21000 Dijon (FR).**
- En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: **DEVICE PROTECTING AGAINST VOLTAGE SURGES**

(54) Titre: **DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS**



(57) Abstract: The invention concerns a device for protection against voltage surges in an electric power supply line. Said device is characterised in that it comprises at least two elements (1', 3), namely a Zener diode lightning arrester (1') fast-blow in short circuit, and a varistor (3), arranged in parallel, one of the terminals common to said two elements (1', 3) being connected to the line to be protected, and the other common terminal being connected to earth or to a common conductor element.

(57) Abrégé: La présente invention concerne un dispositif de protection contre les surtensions d'une ligne d'alimentation en courant électrique. Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux éléments (1', 3) à savoir au moins un parafoudre à diode Zener (1') du type à fin de vie en court-circuit, et une varistance (3), qui sont disposés en parallèle, l'une des bornes commune de ces deux éléments (1', 3) étant reliée à la ligne à protéger, et l'autre borne commune étant reliée à la terre ou à un élément conducteur commun.

WO 01/22551 A1

DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS

La présente invention concerne un dispositif destiné à assurer la protection d'appareils électroniques contre les surtensions qui se manifestent parfois sur les conducteurs utilisés dans les réseaux de distribution de l'énergie électrique, notamment dans le cas de chute de la foudre.

On a proposé dans l'état antérieur de la technique une quantité très diverse de dispositifs parafoudre qui sont branchés entre un fil du réseau et la terre ou un élément conducteur commun, et qui comprennent des composants qui, en fonctionnement normal, se comportent comme des éléments neutres, mais qui, en cas de surtension violente, deviennent conducteurs, si bien qu'ils dérivent le courant dû à la surtension et notamment à la foudre, protégeant ainsi l'installation disposée en aval contre les effets destructeurs de cette surtension.

Les caractéristiques techniques qui sont exigées de tels appareils sont très diverses, si bien que, jusqu'à présent, aucun dispositif parafoudre du marché ne satisfait totalement à l'ensemble des caractéristiques nécessaires :

Ces dernières sont les suivantes :

- très faible temps de réponse,
- très grand pouvoir d'écoulement du courant,
- tension résiduelle très faible,
- continuité du service, et de la protection
- prix de revient devant pouvoir être déterminé en fonction du coût des appareils et des dispositifs à

protéger.

On a proposé pour assurer une telle fonction d'utiliser des éclateurs à gaz. Cependant ces derniers possèdent de notables inconvénients et en particulier celui de présenter un retard important à l'amorçage si bien que, dans certains cas, et notamment dans le cas de surtensions particulièrement violentes et rapides provoquées par la foudre, la détérioration des appareils électroniques se produit avant la dérivation du courant de foudre par l'éclateur.

On a également fait appel à des varistances qui présentent l'avantage d'absorber des énergies thermiques et électriques importantes sans se détruire, lorsqu'elles subissent des impulsions de courant, si bien qu'elles permettent ainsi d'écarter une surtension, notamment provoquée par la foudre, sans que l'alimentation en courant des appareils que le dispositif entend protéger ne soit interrompue. Un exemple d'une caractéristique de varistance est représenté sur la figure 1 (courbe b).

Cependant on sait de façon générale qu'un parafoudre est un dispositif qui est branché entre une ligne à protéger et la terre ou un élément conducteur commun, et qui devient conducteur à l'apparition d'une surtension transitoire et qui, en écoulant l'énergie de celle-ci, protège les équipements électroniques sensibles disposés en aval contre les effets destructeurs de cette surtension. On comprend ainsi qu'un parafoudre de type idéal ne doit pas conduire le courant électrique lorsque la tension à ses bornes est normale et conduire rapidement une grande quantité de courant quand la tension devient

anormale, tout en maintenant la surtension à un niveau acceptable.

Or l'inconvénient principal des varistances est que, sous l'effet de chocs électriques répétés, et en raison des températures de fonctionnement élevées, elles subissent une usure qui se traduit par une fin de vie résistive par abaissement du seuil d'écrêtage. On est ainsi contraint d'introduire des déconnecteurs (norme NFC 61-740 juillet 1995 et norme CEI 61653-1 du 1^{er} mars 1998) dans les lignes d'énergie, qui ont pour but d'ouvrir le circuit en cas de fin de vie afin d'éviter le déclenchement d'incendie. L'un des déconnecteurs utilisés est obligatoirement disposé à l'intérieur du corps du parafoudre, ce qui entraîne la suppression de la protection dès après son actionnement.

Un tel mode de fonctionnement est extrêmement risqué au niveau de la protection d'une installation dans la mesure où, lors d'un orage, les surtensions se succèdent à une certaine cadence dépendant des différents coups de foudre. On a donc proposé divers moyens destinés à supprimer cet inconvénient, notamment en disposant plusieurs varistances en parallèle, ce qui est possible grâce à l'importance de la pente (rapport U/I) de leur caractéristique. Une telle mise en parallèle peut être effectuée à l'aide de varistances de valeurs différentes ce qui permet de contrôler, dans une certaine mesure, l'ordre de leur destruction.

On sait également qu'un autre inconvénient des varistances est qu'elles présentent une tension résiduelle trop élevée dans le cas d'un front de tension très rapide

et. dans le cas de courants très forts.

On a également proposé des dispositifs parafoudre faisant appel à des diodes Zener qui présentent l'avantage de ne pas être influencées par l'usure due à des chocs
5 électriques répétés et de fonctionner à des températures élevées. Ces parafoudres sont tels qu'une fois la diode Zener détruite du fait d'une surtension, ils deviennent immédiatement conducteurs si bien qu'ils conduisent à la terre la surtension. Ils possèdent alors une capacité
10 importante d'écoulement des courants et des tensions résiduelles très faibles, et ceci dans tous les cas de figure.

Les parafoudres de ce type présentent malheureusement l'inconvénient d'être d'un coût élevé, dans la mesure où
15 les diodes Zener utilisées sont construites à partir de silicium monocristallin qui est beaucoup plus cher que les produits utilisés pour réaliser les varistances et qui doit être disposé entre des disques dissipateurs de la chaleur en cuivre ou en argent. Ces parafoudres doivent
20 donc être construits avec un grand nombre de disques qui est fonction de l'importance de l'énergie que l'on souhaite absorber avant destruction en court-circuit de l'élément.

Néanmoins malgré leur coût de tels parafoudres sont
25 cependant intéressants puisqu'ils assurent, après leur destruction, une continuité de la protection des appareils qu'ils sont destinés protéger.

On connaît également par le brevet DE-U-298 08 365 un
circuit de protection haute tension destiné à protéger des
30 dispositifs de mesure à basse impédance d'entrée

permettant d'éviter différents problèmes qui sont rencontrés sur les circuits conventionnels et notamment des effets de perte de courant lors des mesures de haute précision.

5 Ce circuit dont le but est différent de celui objet de la présente demande comporte une varistance et une diode Zener qui sont associés. Cependant les bornes de ces deux éléments ne sont pas communes et le circuit ne peut ainsi assurer la fonction du circuit suivant l'invention.

10 La présente invention a pour but de remédier aux divers inconvénients de la technique antérieure en proposant un dispositif de protection contre les surtensions, et notamment contre les effets de la foudre, qui satisfasse à la fois aux différentes conditions visées
15 précédemment.

La présente invention a ainsi pour objet un dispositif de protection contre les surtensions d'une ligne d'alimentation en courant électrique, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux éléments, à savoir au
20 moins un parafoudre à diode Zener du type à fin de vie en court-circuit, et une varistance, dont les bornes sont communes et qui sont disposés en parallèle, l'une des bornes commune de ces deux éléments étant reliée à la ligne à protéger, et l'autre borne commune étant reliée à
25 la terre ou à un élément conducteur commun.

L'élément à varistance pourra être associé à un déconnecteur qui sera disposé entre celui-ci et la ligne à protéger. Par ailleurs un déconnecteur pourra être disposé en amont de la borne commune des deux éléments qui est
30 reliée à la ligne à protéger.

Dans un mode de mise en oeuvre particulièrement intéressant de l'invention le dispositif sera constitué d'une enveloppe de forme globale cylindrique dont les deux extrémités seront formées de deux bagues métalliques isolées l'une de l'autre qui constitueront ses deux bornes, chacune de celles-ci étant respectivement réunie aux dites bornes communes des deux éléments. L'élément parafoudre à diode Zener sera préférentiellement disposé suivant l'axe longitudinal de l'enveloppe cylindrique.

10 L'élément varistance aura la forme d'un tube qui sera disposé autour de l'élément parafoudre à diode Zener, de façon que son axe longitudinal soit confondu avec l'axe longitudinal de l'enveloppe cylindrique. Par ailleurs les surfaces interne et externe de l'élément varistance

15 pourront être respectivement en contact avec un tube métallique interne et un tube métallique externe qui formeront ses électrodes et qui seront respectivement en contact avec les bagues métalliques.

De façon intéressante la liaison entre la bague métallique et le tube externe est assurée par des points de soudure dont le volume et le nombre sont tels qu'ils sont aptes à fondre sous l'effet d'une surtension de façon à assurer une fonction de déconnecteur.

L'espace intérieur du tube interne pourra être rempli d'un produit isolant et résistant tel que notamment une résine époxy.

Le dispositif de protection suivant l'invention peut également être constitué d'un support connecteur qui comporte des moyens de réception respectifs des éléments

30 qui assure leur liaison en parallèle ainsi que la

connexion de leurs bornes communes respectives avec les bornes du dispositif.

La figure 1 est un graphique représentant les caractéristiques (c'est-à-dire la variation de la tension en fonction du courant) d'une part d'un parafoudre de type à diode Zener (courbe a) et d'autre part, d'une varistance (courbe b).

La figure 2 est un schéma de principe montrant un dispositif de protection suivant l'invention et sa disposition pratique sur une ligne de courant à protéger.

La figure 3 est une vue en coupe axiale et longitudinale d'un mode de mise en oeuvre d'un dispositif de protection suivant l'invention.

La figure 4 est une vue en perspective d'une seconde variante de mise en oeuvre d'un dispositif de protection suivant l'invention.

Ainsi que représenté sur la figure 2, on a associé en parallèle deux éléments de parafoudre, à savoir un élément parafoudre 1 à diode Zener du type dans lequel un court-circuit s'établit entre ses bornes lorsque l'on atteint un certain niveau de surtension, et une varistance 3, de façon telle que leurs bornes respectives c et c' d'une part et d et d' d'autre part soient communes.

Le parafoudre est destiné à assurer la protection d'une ligne électrique 5. Pour ce faire l'une des bornes commune c,c' des deux éléments de parafoudre 1 et 3 est reliée à la ligne 5 et leur autre borne commune d,d' est reliée à la terre. Un déconnecteur 4 est disposé sur la ligne 5 en amont des éléments de parafoudre 1 et 3 et un autre déconnecteur 6 est disposé juste en amont de la

varistance 3. L'autre ligne 7 de l'installation peut être protégée de la même façon.

Sur la figure 1 on a représenté les caractéristiques respectives a et b des deux éléments de parafoudre 1 et 3, c'est-à-dire la variation de la tension V aux bornes d'un élément en fonction de l'intensité I du courant qui traverse celui-ci. On peut ainsi, en fonction de la valeur du courant, distinguer quatre zones I, II, III, IV.

En ce qui concerne l'élément 1, qui est le parafoudre comportant une diode Zener, on constate que : dans la première zone I un courant très faible s'établit et correspond à la polarisation de la diode Zener. Dans la seconde zone II, qui correspond à une zone dite zone d'avalanche, la tension est presque constante quelque soit le courant qui traverse le parafoudre. Dans la troisième zone III la puissance électrique établie, qui correspond au produit de la tension maintenue par le courant, engendre, à l'intérieur du parafoudre, une chaleur importante qui provoque la fusion des éléments et qui confère à l'ensemble une résistance électrique très faible définitive. Dans la quatrième zone IV, la résistance étant devenue très faible, la tension aux bornes du parafoudre s'élève peu malgré des courants très élevés. On sait que le processus d'écrêtage qui s'effectue dans les zones I et II est un processus à caractère réversible ne créant aucune usure et aucun changement des caractéristiques du parafoudre. A l'inverse, dans la zone III, il y a un changement brutal et irréversible des caractéristiques.

Ainsi que représenté sur la même figure 1, la caractéristique correspondante de l'élément 3, à savoir la

varistance, se situe sous celle de l'élément parafoudre 1, si bien que lorsque les deux éléments de parafoudre sont associés en parallèle et ont leurs bornes de connexion respectives communes et, en conséquence sont alimentées à leurs extrémités par une même tension, c'est l'élément 3 constitué par la varistance qui assure le débit du courant (puisque pour une tension d'environ 500 volts aux bornes de ces deux éléments la varistance 3 débitera un courant d'intensité de l'ordre de 0,05 milliampères alors que le courant débité dans le parafoudre sera de l'ordre d'environ 5 microampères). L'association en parallèle avec bornes communes de la varistance 3 et du parafoudre 1 constitué essentiellement d'une diode Zener permettra, lorsque la tension aux bornes de la varistance atteint la valeur d'avalanche de la diode Zener, de continuer à conduire le courant jusqu'à ce que la puissance de claquage de la diode Zener soit atteinte, ce qui se produira pour une valeur de courant très supérieure, à ce qu'elle aurait été sans l'association de la varistance.

On a représenté sur la figure 3 un exemple pratique de mise en oeuvre d'un dispositif parafoudre. Ce dispositif parafoudre est de forme globale cylindrique d'axe longitudinal yy' . Il comprend deux bagues extrêmes métalliques 10 et 12 qui constituent les deux bornes de connexion du parafoudre. L'une de ces bagues, la bague 12 inférieure sur le dessin, est solidarisée par soudure d'un tube métallique 14 de plus faible diamètre. Chacune des deux bagues métalliques 10,12 reçoit, en une zone proche de son extrémité, un disque métallique 16 duquel elle est solidarisée par soudage. On a disposé suivant l'axe

longitudinal yy' du dispositif deux éléments de parafoudre 1' à diode Zener du type à fin de vie en court-circuit. Ces deux éléments 1' sont disposés en série et sont réunis par une jonction métallique tubulaire 18 de façon que
5 leurs bornes extrêmes soient respectivement soudées aux disques 16 au centre de ceux-ci. Les deux éléments de parafoudre à diode Zener 1' sont du type dans lequel, sous l'effet d'une très forte puissance, ils se mettent en court-circuit de façon définitive. De tels parafoudres
10 sont notamment du type de ceux décrits dans les brevets FR-A-2.511.556 et FR-A-2.585.892.

Les deux éléments de parafoudre 1' sont entourés d'un élément tubulaire 20 métallique qui est soudé à l'une de ces extrémités sur le disque supérieur 16 et qui constitue
15 un blindage destiné à lui conférer une tenue mécanique suffisante pour lui permettre de résister aux fortes puissances qui sont générées par les courants développés par le phénomène de foudre, et ceci pendant un temps suffisant permettant aux dispositifs déconnecteurs
20 éventuels d'être activés.

La varistance 3 a une forme tubulaire et sa face interne est en contact avec le tube interne 20 qui constitue ainsi l'une de ses électrodes et sa face externe est en contact avec le tube externe 14 qui constitue son
25 autre électrode. Ce tube 14 est réuni à la bague 12 par soudure.

Dans ce mode de mise en oeuvre particulier de l'invention on pourra faire en sorte que la soudure qui relie la bague 12 au tube 14 joue le rôle du déconnecteur
30 6, c'est-à-dire qu'elle fonde lors d'une surtension. A cet

effet, cette soudure 6' pourra être une soudure à l'étain dont on déterminera le volume de façon à provoquer sa fusion dans des conditions spécifiques. Elle pourra notamment être constituée d'une série de points répartis
5 sur la périphérie de la jonction de la bague 12 et du tube 14.

Le volume interne du tube 20, ainsi que celui délimité par les parois internes de la bague 12, sont remplis d'une résine 21, par exemple, une résine
10 thermodurcissable ou époxy. Cette résine est choisie d'une part, pour ses qualités d'isolant mais également d'autre part, pour ses qualités d'adhérence avec les éléments de boîtier avec lesquels elle est en contact ainsi que pour ses qualités de résistance mécanique propres.

15 On pourrait bien entendu constituer le dispositif de protection contre les surtensions suivant l'invention avec une autre structure.

Ainsi que représentée sur la figure 4 le dispositif de protection comprend un boîtier encastrable modulaire
20 23, du type standardisé, comportant un premier logement cylindrique lui permettant de recevoir un élément parafoudre à diode Zener 1' de forme globalement cylindrique et un second logement de forme parallélépipédique lui permettant de recevoir une
25 varistance 3' de même forme. Le boîtier 23 comporte des moyens internes de connexion permettant de mettre les deux éléments de parafoudre 1' et 3' en parallèle et d'assurer la liaison de leurs bornes communes respectives avec les bornes du dispositif, ainsi qu'un déconnecteur associé à
30 la varistance.

REVENDICATIONS

1.- Dispositif de protection contre les surtensions d'une ligne d'alimentation en courant électrique, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux éléments (1,1',3) à savoir au moins un parafoudre à diode Zener (1,1') du type à fin de vie en court-circuit, et une varistance (3), dont les bornes de connexion respectives sont communes et qui sont disposés en parallèle, l'une des bornes commune (c,c') de ces deux éléments (1,1',3) étant reliée à la ligne (5,7) à protéger, et l'autre borne commune (d,d') étant reliée à la terre ou à un élément conducteur commun.

2.- Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que la varistance (3) est associée à un déconnecteur (6,6') qui est disposé entre celle-ci et la ligne (5,7) à protéger

3.- Dispositif suivant l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce qu'un déconnecteur (4) est disposé en amont de la borne commune des deux éléments (1,3) qui est reliée à la ligne (5,7) à protéger.

4.- Dispositif suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il est formé d'une enveloppe de forme globale cylindrique dont les deux extrémités sont formées de deux bagues métalliques (10,12) isolées l'une de l'autre constituant ses deux bornes, chacune de celles-ci étant respectivement réunie aux dites bornes communes des deux éléments (1,3).

5.- Dispositif suivant la revendication 4 caractérisé en ce que l'élément parafoudre à diode Zener (1,1') est

disposé suivant l'axe longitudinal (yy') de l'enveloppe cylindrique.

6.- Dispositif suivant l'une des revendications 4 ou 5 caractérisé en ce que la varistance (3) a la forme d'un tube qui est disposé autour de l'élément parafoudre à diode Zener (1') de façon que son axe longitudinal soit confondu avec l'axe longitudinal (yy') de l'enveloppe cylindrique.

7.- Dispositif suivant la revendication 6 caractérisé en ce que les surfaces interne et externe de la varistance (3) sont respectivement en contact avec un tube métallique interne (20) et un tube métallique externe (14) qui forment ses électrodes et qui sont respectivement en contact avec les bagues métalliques (10,12).

8.- Dispositif suivant la revendication 7 caractérisé en ce que la liaison entre la bague métallique (12) et le tube externe (14) est assurée par des points de soudure dont le volume et le nombre sont tels qu'ils sont aptes à fondre sous l'effet d'une surtension de façon à assurer une fonction de déconnecteur.

9.- Dispositif suivant l'une des revendications 7 ou 8 caractérisé en ce que l'espace interne au dit tube interne (20) est rempli d'un produit isolant et résistant tel que notamment une résine époxy.

10.- Dispositif suivant l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce qu'il est constitué d'un support connecteur (23) qui comporte des moyens de réception respectifs des éléments (1,3) et qui assure leur liaison en parallèle ainsi que la connexion de leurs bornes communes respectives avec les bornes du dispositif.

1/1

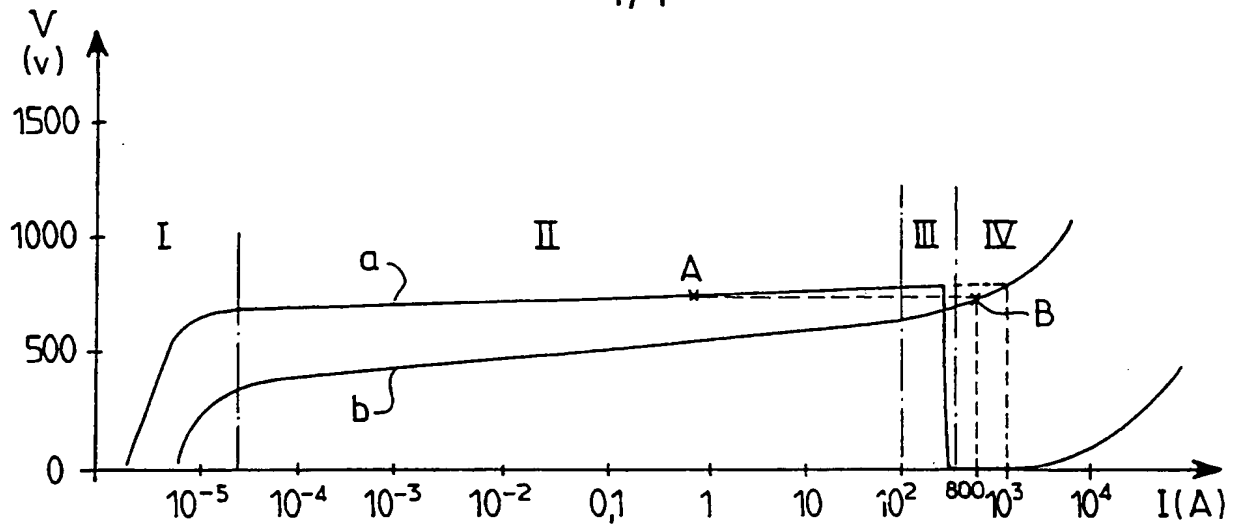


FIG. 1

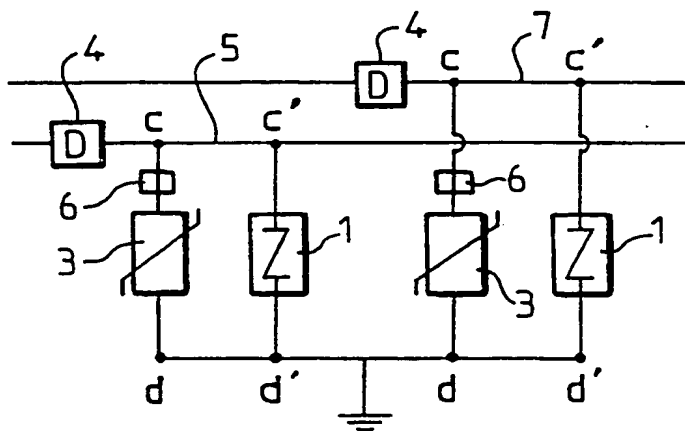


FIG. 2

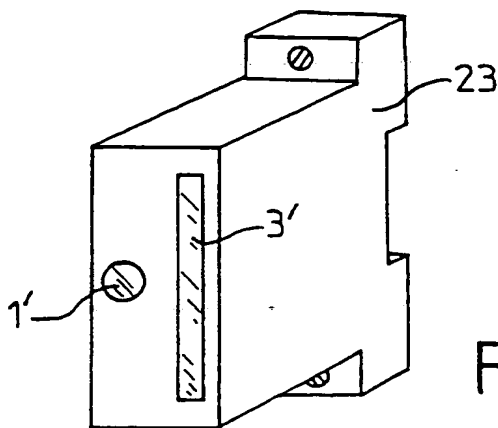


FIG. 4

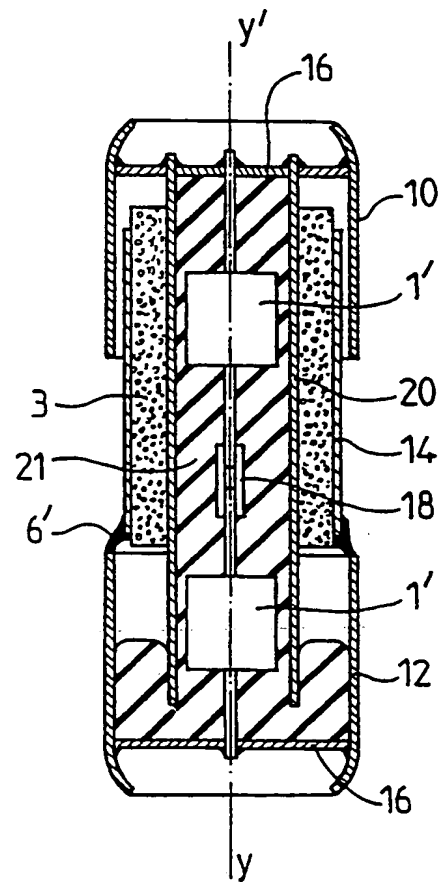


FIG. 3